

PENENTUAN ANGKA JAMUR XEROFILIK PADA LADA BUBUK

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi sebagai persyaratan sebagai
Ahli Madya Analis Kesehatan



Oleh :
ELISABET TIARA KURNIA PUTRI
32142777J

**PROGAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah :

PENENTUAN ANGKA JAMUR XEROFILIK PADA LADA BUBUK

Oleh:

**Elisabet Tiara Kurnia Putri
32142777J**

Surakarta, 2 Juni 2017
Menyetujui Untuk Sidang KTI
Pembimbing



Dra. Kartinah Wiryosoendjoyo, SU.
NIS 01.86.005

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah

PENENTUAN ANGKA JAMUR XEROFILIK PADA LADA BUBUK

Oleh :
Elisabet Tiara Kurnia Putri
32142777J

Telah dipertahankan di Depan Tim Pengaji
Pada tanggal 2 Juni 2017

Nama

Tanda Tangan

Pengaji I : Dra. Nony Puspawati, M.Si.



Pengaji II : Guruh Sri Pamungkas, S.Pt., M.Si.



Pengaji III : Dra. Kartinah Wiryosoendjoyo, SU.



Mengetahui,



Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Setia Budi

Prof. dr. Marsetyawan HNE S, M.Sc., Ph.D.
NIDN 0029094802

Ketua Progam Studi
DIII Analis Kesehatan



Dra. Nur Hidayati, M.Pd.
NIS.01.98.037

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

1. Aku bisa melakukan hal-hal yang anda tidak bisa, anda dapat melakukan hal-hal yang saya tidak bisa, bersama-sama kita dapat melakukan hal yang besar. (Mother Theresa)
2. Memulai dengan penuh keyakinan menjalankan dengan penuh keikhlasan menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan.

PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembahkan untuk:

- 1. Tuhan yang Maha Esa*
- 2. Bapak, Ibu, Kakak dan Adik tercinta yang selalu mendukung dan memberikan bantuan, baik secara material dan spiritual*
- 3. Pembimbing yang bijaksana dalam memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan karya tulis ini.*
- 4. Sahabatku tercinta, Lakshita, Ridhany, Sukma yang selalu memberi dukungan pada pembuatan KTI ini.*

KATA PENGANTAR

Dengan nama Tuhan Yang Maha Esa, puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah yang Maha Kuasa, sehingga proposal karya tulis yang berjudul “PENENTUAN ANGKA JAMUR XEROFILIK PADA LADA BUBUK” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Proposal karya tulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program pendidikan sebagai Ahli Madya Analis Kesehatan.

Dalam penulisan proposal karya tulis ini penulis mendapat banyak bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih atas segala bimbingan dan bantuannya kepada yang terhormat:

1. Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo,M.Sc.,Ph.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Dra. Nur Hidayati, M. Pd, selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan.
3. Dra. Kartinah Wiryoendjoyo, SU., selaku Pembimbing yang telah memberikan petunjuk serta nasehat kepada penulis.
4. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Setia Budi yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan.
5. Bapak, Ibu, Kakak dan Adik tercinta yang sebelumnya mendoakan dan memberikan dorongan baik moril maupun spiritual.
6. Teman-teman angkatan 2014, khususnya Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu terima kasih atas kebersamaanya.

7. Semua pihak yang telah membantu dalam menyusun Karya Tulis ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Tulis ini masih jauh dari sempurna dan banyak kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun semangat penulis harapkan.

Surakarta, 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBERHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xii
BAB IPENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Lada	4
2.1.1 Definisi	4
2.1.2 Sejarah.....	6
2.1.3 Manfaat dari Lada	6
2.1.4 Pengolahan Hasil Lada	8
2.2 Jamur	10
2.2.1 Morfologi dan Struktur Jamur.....	10
2.2.2 Peranan Jamur dalam Kehidupan Manusia	11

2.2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi pertumbuhan jamur...	12
2.2.4 Jamur Sebagai Pencemar Udara Mikrobiologis	15
2.2.5 Cara Penghitungn Angka Jamur	15
2.3 Jamur Xerofilik	16
2.3.1 Air dan Kelembapan	18
2.4 Medium DG18 (Dichloran 18% Gliserol).....	19
BAB IIIMETODE PENELITIAN.....	20
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	20
3.2 Obyek Pengujian	20
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	20
3.3.1 Alat	20
3.3.2 Bahan.....	21
3.4 Prosedur.....	21
3.5 Persiapan Blangko	21
3.5.1 Blangko Udara.....	21
3.5.2 Blangko Pengencer	21
3.5.3 Blangko Media.....	22
3.6 Perhitungan.....	22
3.6.1 Kriteria Perhitungan Angka Kamur	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Hasil Pengujian	24
4.1.1 Organoleptis	24
4.1.2 Angka Jamur	25
4.1.3 Pengujian Kadar Air.....	26
4.2 Pembahasan	27

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jumlah koloni jamur yang tumbuh pada sampel A	26
Tabel 2. Jumlah koloni jamur yang tumbuh pada sampel B	26
Tabel 3. Jumlah koloni jamur yang tumbuh pada sampel C	26
Tabel 4. Jumlah koloni jamur yang tumbuh pada sampel D	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto Sampel Lada Dalam Kemasan.....	L-1
Lampiran 2. Foto Sampel Lada yang telah diencerkan	L-2
Lampiran 3. Hasil Pertumbuhan Jamur pada Blangko	L-3
Lampiran 4. Hasil Pertumbuhan Jamur pada Sampel A.....	L-4
Lampiran 5. Hasil Pertumbuhan Jamur pada Sampel B.....	L-5
Lampiran 6. Hasil Pertumbuhan Jamur pada Sampel C.....	L-6
Lampiran 7. Hasil Pertumbuhan Jamur pada Sampel D.....	L-7
Lampiran 8. Hasil Uji Kadar Air	L-8

INTISARI

Elisabet Tiara Kurnia Putri. 2017. Penentuan Angka Jamur Xerofilik Pada Lada Bubuk. Progam Study D-III Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta. Pembimbing : Dra. Kartinah Wiryosoendjoyo, SU.

Lada bubuk disukai oleh masyarakat terutama sebagai pendamping cita rasa. Proses pengolahan, penyimpanan, dengan pengemasan lada berpengaruh terhadap kontaminasi jamur. Jamur xerofilik merupakan kelompok jamur yang mampu hidup pada kondisi kering (a_w rendah) dan berpotensi menghasilkan mikotoksin. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan banyaknya angka jamur xerofilik pada lada bubuk.

Proses pengujian lada bubuk dilakukan dengan 4 sampel, 2 sampel bermerk dan 2 sampel tidak bermerk yang beredar di daerah Surakarta. Medium yang digunakan DG18 dengan pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} .

Hasil pengujian yang dilakukan diperoleh angka jamur xerofilik Sampel A $4,7 \times 10^4$ koloni/gram, Sampel B $5,6 \times 10^4$ koloni/gram, Sampel C $6,5 \times 10^4$ koloni/gram, dan Sampel D $6,7 \times 10^4$ koloni/gram.

Kata kunci: Lada bubuk, Mikotoksin, Angka jamur, Jamur xerofilik.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Lada bubuk banyak disukai oleh masyarakat terutama dalam penggunaanya, karena kepraktisan sebagai pendamping cita rasa. Lada bubuk dikemas dalam kondisi kering dan pengemasan lada bubuk dengan wadah seperti plastik dan berbagai macam botol. Masalah yang sering dikeluhkan oleh importir rempah Eropa terhadap produk lada Indonesia adalah tingginya kontaminasi mikroorganisme,(Putro, 2001).

Kontaminasi dipengaruhi oleh pH, kadar air, kandungan nutrisi, dan senyawa antimikroba. Menurut kondisi pengemasan bahan pangan pada saat penyimpanan sangat berpengaruh terhadap serangan mikroba (Resmila et al., 2011).

Kontaminasi mikroorganisme merupakan salah satu masalah utama dalam keamanan produk pangan. Kontaminasi pada produk lada hampir disemua produsen lada, baik yang menggunakan cara tradisional maupun teknologi yang sudah maju dengan tingkat kebersihan yang berbeda mengandung jamur xerofilik. Cara pembuatan di atas memungkinkan terjadinya kontaminasi mikroorganisme pada lada yang dihasilkan.

Lada yang berasal dari kemasan ternama maupun tidak ternama rentan terkontaminasi mikroorganisme diantaranya adalah jamur xerofilik. Jamur xerofilik merupakan kelompok jamur yang mampu tumbuh pada kondisi kering (a_w rendah) dan berpotensi menghasilkan mikotoksin. Jamur xerofilik selain itu, Freire et al., (2000) telah mengisolasi 42 jamur yang

mengontaminasi lada yang sebagian dapat menghasilkan toxin, antara lain: jamur *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus ochraceus*, *Emericella nidulans*, *Penicillium brevicompactum*, *Penicillium citrinum*. Menurut Rahayu (2007) Jamur xerofilik berpotensi menghasilkan mikotoksins seperti *Fusarium* menghasilkan mikotoksin dioksinivalenol, toksin T2, fumonisin. *Aspergillus* sp. Menghasilkan aflatoksin, dan *Penicillium* dapat menghasilkan patulin, tremogenik, rubratoksin.

Toksitas mikotoksin berbeda antara satu jenis mikotoksindengan jenis lainnya. Efek negatif mikotoksin terhadap kesehatan tergantung pada konsentrasi rute dan lama pemaparan, spesies, umur dan jenis kelamin, status gizi dan hormon, sensitivitas individual, serta efek sinergis dari berbagai mikotoksin yang secara bersamaan terhadap bahan pangan (Widiastuti, 2006; Kusumandari 2010).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui angka jamur xerofilik pada lada bubuk. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam peroses pengolahan oleh masyarakat dan penyimpanan lada di tingkat produsen maupun konsumen.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

Berapa banyaknya angka jamur xerofilik pada lada bubuk?

1.3 Tujuan Pengujian

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui banyaknya angka jamur xerofilik pada lada bubuk.

1.4 Manfaat Pengujian

Penelitian ini memiliki beberapa manfaat bagi berbagai pihak, diantaranya:

- 1. Bagi Penulis**

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan referensi dan sumber pengetahuan. Penelitian ini diharapkan mampu memperkuat daya pikir ilmiah serta meningkatkan kompetensi ilmiah dan dapat dikembangkan lebih jauh lagi di penelitian selanjutnya

- 2. Bagi Perusahaan**

Penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan kepada pihak perusahaan maupun masyarakat pembuat lada sehingga dapat lebih baik dalam memproses pembuatan lada.

- 3. Bagi Masyarakat**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat (konsumen) untuk lebih meningkatkan kepercayaan terhadap penggunaan bubuk praktis pendamping cita rasa makanan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lada

2.1.1 Definisi

Lada (*Piper nigrum*) termasuk famili piperaceae, dikenal sebagai *The King Of Spices* atau rajanya rempah-rempah. Baik karena nilainya yang tinggi dan volume perdagangan sangat besar dibandingkan rempah-rempah lain, juga merupakan salah satu komoditas rempah-rempah tertua yang diperdagangkan. Sejak masa penjajahan Belanda, lada dari Indonesia telah dikenal dipasar dunia dengan nama Lampung *Black Pepper* untuk lada hitam yang berasal dari Lampung, dan *Muntok White Pepper* untuk lada putih yang berasal dari kepulauan Bangka Belitung (Risfaheri, 2006).

Batang lada terdiri atas stolon, cabang orthotrof, dan cabang plagiotrop. Stolon adalah batang pokok tanaman dan disebut juga batang primer atau batang dasar. Cabang orthotrof yaitu cabang dari batang pokok yang tumbuhnya vertikal, sedangkan cabang plagiotrof merupakan bagian cabang yang mengeluarkan malai bunga, dan buah, atau disebut juga cabang buah (Kanisius, 1980).

Tanaman lada mempunyai dua jenis akar yang dibentuk pada buku-buku setiap ruas batang pokok dan cabang. Akar yang tumbuh di dalam tanah membentuk akar lateral sebagai penyerap zat hara dengan kedalaman yang dangkal (Muhlisah, 1999).

Daun lada berbentuk bulat telur dengan pucuk meruncing, tunggal, bertangkai, panjangnya 2-5 cm, dan membentuk aluran di bagian atasnya.

Daunnya berukuran 8-20 cm x 4-12 cm, berurat 5-7 helai, berwarna hijau tua, dengan bagian atas berkilauan dan bagian bawah pucat dengan titik-titik kelenjar (Rismunandar dan Riski, 2003).

Bunga berbentuk malai, agak menggelantung, panjangnya 3-25 cm, tidakbercabang, berporos tunggal, dan terdapat sekitar 150 bunga kecil. Tumbuhnya berhadapan dengan daun dari cabang atau ranting plagiotropis. Bunga lada dapat berupa unisexual, yaitu berumah satu dan berumah dua dan terletak di kanan-kiri bakal buah. Bunga mulai membuka dari malai bagian bawah hingga ke bagian atas. Pembukaan bunga ini akan selesai setelah 7-8 hari. Untuk jenis tertentu yang berbunga hermafrodit, persarian dapat dilakukan sendiri dan berlangsungtanpa bantuan angin atau hujan (Rismunandar dan Rizki, 2003).

Buah lada tidak bertangkai, berbentuk bulat, berbiji tunggal, berdiameter 4–6 mm, dan berdaging. Kulit buah lada berwarna hijau saat masih muda dan akan berubah menjadi merah setelah masak. Buah yang berkulit hijau akan menjadi kehitaman setelah dijemur di bawah terik sinar matahari. Panjang malai buah dapat mencapai panjang maksimal 15 cm dan minimal 5 cm. Biji lada berukuran rata-rata 3-4 mm. Embrionya sangat kecil. Berat 100 biji lada sekitar 3-8 gram dengan rata-rata berat normal 4,5 gram. Biji lada ditutupi selapis daging buah yang berlendir (Kanisius, 1980).

Lada dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik di daerah yang basah, misalnya di daerah Sumatera. Lokasi yang cocok untuk penanaman buah lada dengan curah hujan antara 2000 - 3000 mm/tahun. Dengan suhu antara $21^{\circ}\text{C} - 27^{\circ}\text{C}$ pada pagi hari $26^{\circ}\text{C} - 30^{\circ}\text{C}$ pada sore hari. Umumnya tekstur tanah yang diinginkan tanaman lada adalah liat berpasir. Selain jenis

dan sifat tanah, pertumbuhan dan produktivitas lada dipengaruhi oleh kedalaman air tanah (Rismunandar dan Riski, 2003).

2.1.2 Sejarah

Lada berasal dari India Selatan dan dibudidayakan di daerah yang sama dan juga di daerah tropis. Marco Polo menulis tentang popularitas ini pada abad ke-13 dengan melihat pengkonsumsian bahan ini dikota Kinsay (Zhejiang). Lada sangat penting dalam komponen masakan dunia. Pada masa lampau harganya sangat tinggi sehingga memicu penjajah Eropa berkelana untuk memonopoli lada dan mengawali sejarah kolonisasi Afrika, Asia, dan Amerika. Di Indonesia, lada terutama dihasilkan di Pulau Bangka (Agoes, 2010).

2.1.3 Manfaat dari Lada

a. Membantu menurunkan berat badan

Lada putih sendiri memiliki khasiat seperti lada hitam yaitu membantu dalam membakar lemak dalam tubuh sehingga membantu dalam menurunkan berat badan. Sehingga lada putih menjadi solusi penurunan berat badan alami karena berisi capsaicin di dalamnya.

b. Mengobati kanker

Penelitian yang dilakukan di University of Nottingham Amerika pada *Association of Cancer Research*, Capsaicin yang ada didalam lada putih dapat membunuh beberapa sel kanker. Temuan ini menjadi sangat bermanfaat dalam penyembuhan kanker prostat. Namun, penelitian lebih lanjut tentang hal ini tetap dilakukan.

c. Menyembuhkan sakit kepala

Lada putih ternyata dapat membantu dalam mengobati sakit kepala. Rasa sakit di kepala terjadi ketika neuropeptida yang merupakan zat yang mengirimkan rasa sakit ke otak. Capsaicin dapat menghalangi transmisi ini dan dengan demikian mengurangi gejala sakit kepala.

d. Mengobati batuk

Mengkonsumsi bubuk lada putih ditambah dengan sedikit madu akan bisa menjadi obat batuk alami. Madu dan lada putih jika digabungkan akan memiliki sifat antibiotik dan juga menghasilkan panas. Sehingga dua bahan ini dapat mengurangi batuk.

e. Mengurangi hidung tersumbat

Membantu seseorang yang tersumbat saluran hidung. Sifat antiinflamasi yang dimiliki dapat melawan infeksi saluran hidung dengan membersihkan saluran udara dan sehingga membantu satu bernapas dengan benar.

f. Mengontrol tekanan darah

Lada putih kaya akan flavonoid, vitamin C dan vitamin A dimana hal ini sangat membantu dalam menjaga tekanan darah. Individu yang memiliki tekanan darah tinggi dan masalah terkait dengan tekanan darah dapat mempertimbangkan lada putih dalam diet harian.

g. Mencegah perut kembung

Lada putih diketahui memiliki sifat karminatif, karena yang mencegah pembentukan gas dalam usus. Hal ini terjadi karena

lada meningkatkan sekresi asam klorida dan membantu agar pencernaan lebih efektif (Jeffry, 2015).

2.1.4 Pengolahan Hasil Lada Putih

a. Tahap-tahap pengolahan hasil lada putih adalah sebagai berikut:

1. Perendaman

- a) Pada tahap ini perlu diperhatikan, bahwasannya air rendaman harus bersih dan mengalir, agar dihasilkan lada yang baik (putih bersih). Penggunaan air rendaman yang kotor dan tidak mengalir akan menghasilkan lada putih yang kurang baik (kotor, warna abu-abu atau kecoklatan).
- b) Waktu perendaman yang terlalu lama (± 14 hari) selain menyebabkan kontaminasi mikroorganisme dan bau busuk pada lada putih yang dihasilkan juga menyebabkan aroma khas lada putih kurang tajam karena hilangnya sebagian minyak atsiri (Usmiati, 2006).

2. Pembersihan atau Pencucian

- a) Lada hasil rendaman, dikeluarkan dari karung dan dimasukkan dalam *tampah* atau ember, lalu kulitnya dipisahkan dari biji dengan menggunakan tangan atau alat.
- b) Pengupasan kulit pada lada dengan alat pengupas pada jenis lada tertentu dapat mempersingkat waktu perendaman menjadi 4-5 hari sehingga membantu menghindarkan lada putih dari bau yang tidak diinginkan (Hidayat, 2002).

3. Pengeringan

- a) Buah lada bersih kemudian dijemur dibawah sinar matahari selama 3-7 hari, sampai cukup kering.
- b) Pengeringan buah lada dilakukan dengan mempergunakan tikar/*tampah*/plastik atau mempergunakan lantai penjemuran yang dibuat lebih tinggi agar lebih efektif.
- c) Pada waktu proses pengeringan, tumpukan lada dibolak-balik atau ditipiskan dengan mempergunakan garuk yang terbuat dari kayu agar pengeringan lebih cepat dan merata.
- d) Lada dianggap kering bila dipijit memberikan suara menggeretak dan pecah.

4. Pembersihan dan sortasi

- a) Setelah lada cukup kering, kemudian lada ditampi dengan *tampah*, yaitu untuk membuang bahan-bahan yang ringan serta benda asing lainnya seperti tanah, pasir, daun kering, gagang, serat-serat, dan juga sebagian lada enteng.

5. Pengemasan dan Penyimpanan

- a) Selanjutnya lada yang telah kering dan bersih ini dimasukkan dalam karung atau wadah penyimpanan lain yang kuat dan bersih.
- b) Hasil kemasan kemudian disimpan diruangan simpan yang kering dan tidak lembab ($Rh \pm 70\%$), dengan diberi alas dari bambu atau kayu setinggi ± 15 cm dari permukaan lantai sehingga bagian bawah karung tidak berhubungan langsung dengan lantai.

2.2 Jamur

Jamur adalah mikroorganisme tidak berklorofil, berbentuk hifa atau sel tunggal, *Eukariotik*, berdinding sel dari kitin atau selulosa, bereproduksi seksual dan aseksual, dalam dunia kehidupan jamur merupakan Kingdom tersendiri, karena cara mendapatkan makanannya berbeda dari organisme *eukariotik* lainnya, yaitu melalui absorpsi. Sebagian besar tubuh jamur terdiri atas benang-benang yang disebut hifa, yang saling berhubungan menjalin semacam jala, yaitu miselium. Miselium dapat dibedakan atas vegetatif yang berfungsi menyerap nutrien dari lingkungan dan miselium fertil yang berfungsi dalam reproduksi (Gandjar et al., 2000).

2.2.1 Morfologi dan Struktur Jamur

Jamur tumbuh dalam dua bentuk dasar, sebagai ragi dan jamur. Pertumbuhan dalam bentuk *mold* adalah dengan produksi koloni *filamentosa* multiseluler. Koloni ini mengandung tubulus silindris yang bercabang yang disebut hifa, diameternya bervariasi dari 2-10 μm . Massa hifa yang jalin-menjalin dan berakumulasi selama pertumbuhan aktif adalah miselium. Beberapa hifa terbagi menjadi sel-sel oleh dinding pemisah atau septa, yang secara khas terbentuk pada interval yang teratur selama pertumbuhan hifa. Hifa yang menembus medium penyangga dan mengabsorbsi bahan-bahan makanan adalah hifa vegetatif atau hifa substrat. Sebaliknya, hifa aerial menyembul di atas permukaan miselium dan biasanya membawa struktur reproduktif dari *mold* (Brooks, 2005).

2.2.2 Peranan Jamur dalam Kehidupan Manusia

- a. Peranan jamur yang menguntungkan.

Jamur dapat merubah bahan makanan sehingga memberi rasa yang lebih enak atau menjadi lebih mudah dicerna, oleh karena adanya proses fermentasi. Jamur yang berperan dalam proses fermentasi antara lain:

1. *Rhizopus oligosporus* untuk pembuatan tempe kedelai, tempe gambus, tempe benguk.
2. *Aspergillus oryzae* untuk pembuatan tauco.
3. *Neurospora sitophila* untuk pembuatan oncom.

- b. Jamur dapat menimbulkan kerugian bagi manusia.

Penyakit yang disebabkan jamur dapat dibagi menjadi 4 golongan:

1. Alergi

Alergi disebabkan oleh degradasi jamur (spora/ bagian lain jamur) yang berterbangan, kemudian terhirup masuk kedalam saluran pernafasan atau karena mengkonsumsi jamur.

2. Mikosis

Mikosis merupakan penyakit yang disebabkan karena adanya pertumbuhan jamur (kapang/kamir) didalam jaringan tubuh manusia atau hewan.

3. Mikotoksikosis

Mikotoksikosis merupakan toksin yang dihasilkan jamur dalam bahan makanan kemudian ikut termakan.

4. Misetismus

Misetismus merupakan keadaan sakit yang terjadi akibat seseorang mengkonsumsi jamur beracun.

2.2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Jamur

Pada umumnya pertumbuhan jamur dipengaruhi oleh (*Gandjar et al.,2006*) substrat yang merupakan sumber nutrien utama bagi fungi. Nutrien-nutrien baru dapat dimanfaatkan sesudah jamur mengekskresi enzim-enzim ekstraselular yang dapat mengurai senyawa-senyawa kompleks dari substrat tersebut menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana. Misalnya, apabila substratnya nasi, atau singkong, atau kentang, maka jamur tersebut harus mampu mengekskresikan enzim *amilase* untuk mengubah amilum menjadi glukosa. Senyawa glukosa tersebut yang kemudian diserap oleh jamur. Apabila substratnya daging, maka jamur tersebut harus mengeluarkan enzim yang proteolitik untuk dapat menyerap senyawa asam-asam amino hasil uraian protein. Contoh yang lain lagi, misalnya substratnya berkadar lemak tinggi, maka jamur tersebut harus mampu menghasilkan lipase agar senyawa asam lemak hasil uraian dapat diserap ke dalam tubuhnya. Jamur yang tidak dapat menghasilkan enzim sesuai komposisi substrat dengan sendirinya tidak dapat memanfaatkan nutrien-nutrien dalam substrat tersebut.

a. Kelembapan

Faktor ini sangat penting untuk pertumbuhan jamur. Pada umumnya jamur tingkat rendah seperti *Rhizopus* atau *Mucor* memerlukan lingkungan dengan kelembapan nisbi 90%, sedangkan kapang *Aspergillus*, *Penicillium*, dan *Fusarium* dapat hidup pada kelembapan nisbi yang lebih rendah, yaitu 80%. Jamur yang tergolong xerofilik tahan

hidup pada kelembapan 70%, misalnya *Wallemiasebi*, *Aspergillusglaucus*, banyak strain *Aspergillus tamarii* dan *A. Flavus* (Santoso, 1998). Dengan mengetahui sifat-sifat fungi ini penyimpanan bahan pangan dan materi lainnya dapat dicegah kerusakannya.

b. Suhu

Berdasarkan kisaran suhu lingkungan yang baik untuk pertumbuhan, jamur dapat dikelompokkan sebagai jamur Psikofil, Mesofil, dan Termofil. Jamur Psikofil adalah fungi yang dengan kemampuan untuk tumbuh pada atau dibawah 0°C dan suhu maksimum 20°C . Hanya sebagian kecil spesies jamur yang psikofil. Jamur Mesofil adalah fungi yang tumbuh pada suhu $10\text{-}35^{\circ}\text{C}$, suhu optimal $20\text{-}35^{\circ}\text{C}$. Jamur dapat tumbuh baik pada suhu ruangan ($22\text{-}25^{\circ}\text{C}$). Sebagian besar jamur adalah Mesofilik. Jamur Termofil adalah jamur yang hidup pada suhu minimum 20°C , suhu optimum 40°C dan suhu maksimum $50\text{-}60^{\circ}\text{C}$. Contohnya *Aspergillus fumigatus* yang hidup pada suhu $12\text{-}55^{\circ}\text{C}$. Mengetahui kisaran suhu pertumbuhan suatu jamur adalah sangat penting, terutama bila isolat-isolat tertentu akan digunakan di industri. Misalnya, jamur yang termofil atau *Termotoleran* (*Candida tropicalis*, *Paecilomyces variotii*, dan *Mucor miehei*), dapat memberikan produk yang optimal meskipun terjadi peningkatan suhu, karena metabolisme jamurnya, sehingga industri tidak memerlukan penambahan alat pendingin.

c. Derajat Keasaman Lingkungan

pH substrat sangat penting untuk pertumbuhan jamur, karena enzim-enzim tertentu hanya akan mengurai suatu substrat sesuai dengan

aktivitasnya pada pH tertentu. Umumnya jamur menyenangi pH di bawah 7.0. Jenis-jenis khamir tertentu bahkan tumbuh pada pH yang cukup rendah, yaitu pH 4.5-5.5. Mengetahui sifat tersebut adalah sangat penting untuk industri agar jamur yang ditumbuhkan menghasilkan produk yang optimal, misalnya pada produksi asam sitrat, produksi kefir, produksi enzim protease-asam, produksi antibiotik, dan juga untuk mencegah pembusukan bahan pangan.

d. Bahan kimia

Bahan kimia sering digunakan untuk mencegah pertumbuhan jamur. Senyawa formalin disemprotkan pada tekstil yang akan disimpan untuk waktu tertentu sebelum dijual. Hal ini terutama untuk mencegah pertumbuhan kapang yang bersifat *selulolitik*, seperti *Chaetomium globosum*, *Aspergillus niger*, dan *Cladosporium cladosporoides* yang dapat merapuhkan tekstil, atau meninggalkan noda-noda hitam akibat sporulasi yang terjadi, sehingga menurunkan kualitas bahan tersebut.

Selama pertumbuhannya jamur menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak diperlukannya lagi dan dikeluarkan ke lingkungan. Senyawa-senyawa tersebut merupakan suatu pengaman pada dirinya terhadap serangan oleh mikroorganisme lain termasuk terhadap sesama mikroorganisme. Manusia memanfaatkan senyawa-senyawa tersebut, yang kita kenal sebagai antibiotik, untuk mencegah berbagai penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme.

Kebanyakan jamur membutuhkan air lebih sedikit untuk pertumbuhannya dibandingkan khamir dan bakteri. Air berperan dalam reaksi metabolismik didalam sel dan merupakan alat pengangkut zat gizi atau

bahan buangan kedalam dan keluar sel, jika air mengalami kristalisasi dan membentuk es atau terikat secara kimia dalam gula atau garam maka air tersebut tidak dapat digunakan lagi. Jamur bersifat *heterotrofik*, memerlukan selapis air disekitar hifanya untuk tumbuh sehingga jika bersaing dengan mikroorganisme lain maka jamur akan kalah. Jumlah air dalam makanan disebut aktivitas (a_w) merupakan perbandingan tekanan uap pelarut, sebanding dengan kelembapan relative dari udara atmosfir (Srikandi, 1993).

2.2.4 Jamur sebagai pencemar udara Mikrobiologis

Pencemar udara mikrobiologis terdiri dari jamur dan bakteri, jamur adalah polutan udara dalam ruangan yang paling penting dan sedikit dimengerti kebanyakan orang. Jamur ada dimana-mana pada lingkungan manusia. Sporanya melimpah-limpah diudara, pada permukaan, didalam debu, dan dalam air. Jamur dapat menyebabkan penyakit pada manusia dan sangat penting sebagai sumber patogen. Jamur dikonsumsi dalam makanan dan metabolismenya digunakan untuk obat-obatan seperti antibiotik (Miller,2005).

2.2.5 Cara Perhitungan Angka Jamur

Koloni yang tumbuh tiap cawan petri dihitung dengan tingkat pengenceran yang dipakai lalu ditentukan angka jamur per mililiter sampel dengan kriteria perhitungan sebagai berikut:

- a. Bila jumlah koloni antara 40-60 dari cawan petri dari suatu pengenceran yang sama, maka jumlah koloni dari kedua cawan petri dihitung dan dikalikan dengan faktor pengenceran.

- b. Bila jumlah koloni antara 40-60 dari cawan petri dari dua tingkat pengenceran berurutan maka dihitung jumlah koloni dan dikalikan faktor pengenceran lalu dipakai angka rata-rata.
- c. Hasil tersebut dinyatakan sebagai angka jamur (kapang/kamir) per ml sampel.

Untuk beberapa kemungkinan lain yang berbeda dari pernyataan diatas, maka diikuti petunjuk sebagai berikut:

- a. Bila hanya salah satu diantara kedua cawan petri dari pengenceran yang sama menunjukkan jumlah antara 40-60 koloni, dihitung jumlah koloni dari kedua cawan dan dikalikan dengan faktor pengenceran terendah (misalnya pada pengenceran 10^{-2} diperoleh 60 koloni dan pada pengenceran 10^{-3} diperoleh 20 koloni, maka dipilih jumlah koloni pada tingkat pengenceran terendah dihitung sebagai angka kapang khamir perkiraan).
- b. Bila tidak ada pertumbuhan pada semua cawan petri dan bukan disebabkan karena faktor inhibitor, maka angka kapang kamir dilaporkan sebagai kurang dari satu dikalikan faktor pengenceran terendah (BPOM RI, 2011).

2.3 Jamur Xerofilik

Jamur xerofilik adalah kelompok jamur yang senang hidup pada kondisi kering (a_w rendah). Aktivitas air (a_w) mencerminkan keberadaan air pada bahan pangan yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Bahan pangan kering, atau yang berkadar gula atau garam tinggi karena airnya dalam keadaan terikat sehingga memiliki a_w rendah,

pada umumnya awet, namun sebetulnya bahan ini tidak terbebassama sekali dari mikroorganisme, khususnya jamur yang tahan terhadap kekeringan.

Jamur xerofilik biasanya berikatan dengan a_w minimal atau optimal untuk pertumbuhan. Yang termasuk jamur xerofilik adalah *Aspergillus candidus*, *Aspergillus wentii*, *Eurotium chevalieri*, *Eurotium cristatum*, *Eurotium repens*, *Eurotium rubrum*, *Polypaecilum pisca*, dan *Xeromyces bisporus*.

Akibat dari cemaran kapang yang terjadi sejak bahan pertanian ada di ladang, selama pasca panen dan penyimpanan adalah terbentuknya mikotoksin, dan terbentuknya mikotoksin ini sangat dipengaruhi oleh iklim, lingkungan (Rh dan suhu), maupun serangan serangga atau insekta. Penghasil mikotoksin yang utama yang berasal dari genus *Aspergilus*, *Penicilium* dan *Fusarium*. Akibat dari konsumsi cemaran mikotoksin ini secara terus menerus dapat mengakibatkan penurunan kesehatan yaitu penurunan daya tahan tubuh, mudah terserang penyakit, pertumbuhan yang lambat pada anak-anak, munculnya kanker, kerusakan hati bahkan kematian (Rahayu, 2007).

Mikotoksin sebagai metabolit sekunder dari jamur merupakan senyawa toksik yang dapat mengganggu kesehatan manusia berupa mikotoksikosis dengan berbagai bentuk perubahan klinis dan patologis yang ditandai dengan gejala muntah, sakit perut, paru-paru bengkak, kejang, koma, dan pada kasus yang jarang terjadi dapat menyebabkan kematian (Erwin, 2015).

Aspergillus dan *Penicillium* merupakan 2 genus jamur yang biasa ditemukan pada produk yang disimpan. Bisa menyebabkan kehilangan berat, pelunturan warna, berbau apek, dan memproduksi mikotoksin. khususnya aflatoksin. Selain itu, *Fusarium* juga merupakan salah satu jamur yang

berpotensial sebagai penghasil mikotoksin penyebab mikotoksikosis yang banyak dijumpai pada bahan pangan maupun pakan (Rukmini, 2009).

Isolat kapang Aspergillus terbanyak ditemukan pada media DG18, hal ini menunjukkan bahwa kapang yang tumbuh bersifat xerofilik, yang mampu hidup pada daerah kering. Media DG18 merupakan medium khusus untuk kapang-kapang xerofilik, kapang Aspergillus banyak yang bersifat xerofilik. Species kapang xerofilik dari sub genus Aspergillus dan banyak species dari *Circumdati* ditemukan dalam frekuensi yang tinggi di tanah gurun (Klich, 2002). Pada umumnya kapang Aspergillus hidup optimal pada suhu 25-40°C, dengan suhu minimum sekitar 10°C (Klich *et al.*, 2002).

2.3.1 Air dan Kelembapan

Air menambah bagian yang signifikan dari total berat hifa. Selanjutnya, air dibutuhkan untuk hidrolisis material organik dan media yang digunakan untuk membawa makanan atau cairan kedalam dan keluar sel. Kebutuhan mikroorganisme akan air diberi definisi sebagai a_w . Pada a_w 0,65 (65% kelembapan relatif pada permukaan), pertumbuhan jamur tidak signifikan. Aktifitas air (a_w) adalah tekanan uap dari cairan yang dibagi dengan air murni pada suhu yang sama. Aktivitas air diukur dengan memasukkan bahan kedalam bilik dan memberikan bahan tersebut sampai mencapai keseimbangan dengan udara sekitarnya. Kemudian kelembaban relatif di dalam bilik diukur dengan higrometer (Spengkler, 2001).

Kelembapan pada substrat termasuk diudara merupakan salah satu faktor utama dalam pertumbuhan jamur. Pada umumnya, sebagian besar jamur dapat tumbuh pada kondisi lingkungan yang lembab. Selain itu, air juga menjadi faktor penting lainnya. Air membantu proses difusi dan

pencernaan. Selain itu, air juga mempengaruhi substrat pH dan osmolaritas dan merupakan sumber dari hidrogen dan oksigen, yang dibutuhkan selama proses metabolisme. Pertumbuhan suatu jamur ditentukan oleh aktivitas air (a_w), yaitu kandungan air dari suatu substrat (Spengler *et al.*, 2001; Miller, 2005).

2.4 Medium DG18 (Dichloran 18% Gliserol)

Hocking dan Pitt (1980) mengembangkan medium DG18 yang mengandung kadar air 18%. Medium DG18 ini cocok untuk kelompok xerofilik seperti *Eurotium*, *Aspergillus*, *Penicillium* dan *Fusarium*. Medium DG18 digunakan untuk isolasi dan menghitung angka jamur xerofilik dari makanan kering dan setengah kering, seperti makanan yang dimaniskan atau diasinkan, buah yang dikeringkan sereal kue, tepung, daging dan ikan (Biokar Diagnostic, 2010). Medium DG18 mengandung glukosa, pepton, monopotassium fosfat, magnesium sulfat, *chlortetracycline*, *dichloran*, dan *chloramphenicol* (Acumedia, 2011; Pitt dan Hocking, 1985). Menurut ISO, jika jamur yang tumbuh cepat menjadi masalah, hitung koloni setelah 2 hari dan sekali lagi setelah inkubasi 5-7 hari. Jumlah tersebut dapat dilaporkan sebagai jumlah koloni xerofilik per gram makanan.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan identifikasi angka jamur xerofilik pada lada bubuk tidak bermerk dan bermerk yang beredar di daerah Surakarta dilakukan di Laboratorium Mikologi Universitas Setia Budi Surakarta pada bulan Januari 2017.

3.2 Obyek Penelitian

Obyek penelitian adalah 2 sampel lada bubuk bermerk (A dan B), dan 2 sampel lada bubuk tidak bermerk (C dan D) yang beredar didaerah Surakarta.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat

- a. Entkas
- b. Cawan petri steril
- c. Pipet ukur 1 ml
- d. Lampu spiritus
- e. Tabung kultur
- f. Timbangan elektrik
- g. Tabung reaksi
- h. Batang pengaduk
- i. Autoclav

3.3.2 Bahan

- a. 2 sampel lada bubuk bermerk (A dan B), dan 2 sampel lada bubuk tidak bermerk (C dan D).
- b. Medium DG18 (Dichloran 18% Gliserol).
- c. Aquadest steril.

3.4 Prosedur

- a. Disiapkan 4 botol yang berisi 90 ml aquades steril.
- b. Ditambahkan 10gr sampel lada bubuk kedalam setiap tabung (sampel A, B, C dan D), dihomogenkan
- c. Dilakukan pengenceran sampai 10^{-3}
- d. Dipipet 1ml sampel dari setiap pengenceran kedalam cawan petri steril.
- e. Dituang mediumDG18 kedalam cawan petri steril secara aseptik.
- f. Diinkubasi selama 5-7 hari.
- g. Perhitungan koloni jamur yang tumbuh dilakukan untuk mengetahui angka jamur.

3.5 Persiapan Blangko

3.5.1 Blangko Udara

Medium DG18 dibuat pada cawan petri steril, kemudian medium dibuka selama bekerja dalam enkas. Setelah pekerjaan selesai lempeng agar ditutup kembali dan diinkubasi pada suhu kamar selama 5 hari.

3.5.2 Blangko Pengencer

Pipet 1 ml aquadest steril, kemudian dimasukan ke dalam cawan petri. Cairkan medium DG18 kemudian dituang ke dalam cawan petri, biarkan hingga padat dan diinkubasi pada suhu kamar selama 5 hari.

3.5.3 Blangko Media

Media lempeng DG18 dibuat pada cawan petri steril, diinkubasi pada suhu kamar selama 5 hari.

3.6 Perhitungan

3.6.1 Kriteria perhitungan angka jamur

- a. Bila jumlah koloni antara 40-60 pada tiap cawan petri pada satu pengenceran yang sama, maka jumlah koloni dari kedua cawan petri dihitung, dirata-rata dan dikalikan faktor pengenceran.
- b. Bila jumlah koloni antara 40-60 dari cawan petri pada dua tingkat pengenceran berurutan, maka dihitung jumlah koloni pada tiap pengenceran, kemudian dibandingkan, bila hasilnya lebih besar dari 2 dipakai pengenceran yang lebih rendah, bila lebih kecil dari 2 dipakai angka rata-rata.
- c. Hasil tersebut diatas digunakan sebagai angka jamur (kapang/khamir) per gram per ml sampel.

Untuk beberapa kemungkinan lain yang berbeda dari pernyataan diatas, maka diikuti petunjuk sebagai berikut:

- a. Bila hanya salah satu diantara kedua cawan petri dari pengenceran yang sama menunjukkan jumlah antara 40-60 koloni, maka dihitung jumlah koloni dari kedua cawan dan dikalikan dengan faktor pengenceran.
- b. Bila pada tingkat pengenceran yang lebih tinggi didapat jumlah koloni lebih besar dua kali jumlah koloni pada pengenceran dibawahnya, maka dipilih tingkat pengenceran terendah.

- c. Bila dari seruruh cawan petri tidak ada satupun yang menunjukan jumlah 40-60 koloni. Maka dicatat angka sebenarnya dari tingkat pengenceran terendah dan dihitung sebagai angka jamur perkiraan.
- d. Bila tidak ada pertumbuhan pada semua cawan petri, dan bukan disebabkan karena faktor inhibitor, maka angka jamur dilaporkan kurang dari 1 dikalikan faktor pengenceran terendah.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian

Hasil pemeriksaan angka jamur xerofilik pada lada bubuk yang dilakukan diLaboratorium Mikologi Universitas Setia Budi Surakarta sebagai berikut :

4.1.1 Organoleptis

a. Sampel A

Bentuk : Coklat Kekuningan

Bentuk : Serbuk

Bau : Khas Lada

Rasa : Pedas Lada

b. Sampel B

Bentuk : Coklat Muda

Bentuk : Serbuk

Bau : Khas Lada

Rasa : Pedas Lada

c. Sampel C

Bentuk : Coklat

Bentuk : Serbuk

Bau : Khas Lada

Rasa : Pedas Lada

d. Sampel D

Bentuk : Coklat Keputihan

Bentuk : Serbuk

Bau : Khas Lada

Rasa : Pedas Lada

4.1.2 Angka Jamur

Tabel 1. Jumlah koloni jamur yang tumbuh pada sampel A

Pengenceran	Jumlah Koloni		Rata-rata	Angka Jamur
	Cawan Petri I	Cawan Petri II		
10^{-1}	75 (>60)	93 (>60)	>60	$4,7 \times 10^4$
10^{-2}	63 (>60)	105 (>60)	>60	
10^{-3}	20	74 (>60)	47	

Tabel 2. Jumlah koloni jamur yang tumbuh pada sampel B

Pengenceran	Jumlah Koloni		Rata-rata	Angka Jamur
	Cawan Petri I	Cawan Petri II		
10^{-1}	105 (>60)	133 (>60)	>60	$5,6 \times 10^4$
10^{-2}	83 (>60)	79 (>60)	>60	
10^{-3}	52	60	56	

Tabel 3. Jumlah koloni jamur yang tumbuh pada sampel C

Pengenceran	Jumlah Koloni		Rata-rata	Angka Jamur
	Cawan Petri I	Cawan Petri II		
10^{-1}	96 (>60)	112 (>60)	>60	$6,5 \times 10^4$
10^{-2}	83 (>60)	95 (>60)	>60	
10^{-3}	59	71 (>60)	65	

Tabel 4. Jumlah koloni jamur yang tumbuh pada sampel D

Pengenceran	Jumlah Koloni		Rata-rata	Angka Jamur
	Cawan Petri I	Cawan Petri II		
10^{-1}	150 (>60)	109 (>60)	>60	$6,7 \times 10^4$
10^{-2}	119 (>60)	86 (>60)	>60	
10^{-3}	76 (>60)	58	67	

Perhitungan

- a. Angka jamur lada bubuk pada sampel A adalah

$$= 47 \times 10^3 = 4,7 \times 10^4 \text{ koloni/gram}$$

b. Angka jamur lada bubuk pada sampel B adalah

$$= 56 \times 10^3 = 5,6 \times 10^4 \text{ koloni/gram}$$

c. Angka jamur lada bubuk pada sampel C adalah

$$= 65 \times 10^3 = 6,5 \times 10^4 \text{ koloni/gram}$$

d. Angka jamur lada bubuk pada sampel D adalah

$$= 67 \times 10^3 = 6,7 \times 10^4 \text{ koloni/gram}$$

4.1.3 Pengujian Kadar Air

a. Sampel A

Sampel : Bermerk

Parameter : Kadar Air

Metode : Termogavimetri

Hasil uji : 12,59%,

b. Sampel B

Sampel : Bermerk

Parameter : Kadar Air

Metode : Termogavimetri

Hasil uji : 11,64%

c. Sampel C

Sampel : Tidak Bermerk

Parameter : Kadar Air

Metode : Termogavimetri

Hasil uji : 15,70%

d. Sampel D

Sampel : Tidak Bermerk

Parameter : Kadar Air

Metode : Termogavimetri

Hasil uji : 13,57%

4.2 Pembahasan

Pengujian angka jamur xerofilik pada lada bubuk bertujuan untuk mengetahui angka jamur xerofilik yang ada pada bahan pangan. Dalam pemeriksaan angka jamur harus memperhatikan sterilitas alat, suhu, inkubasi, dan pemilihan medium. Menurut Erwin (2013) faktor lain adalah cara dan ruang simpan dapat berpengaruh terhadap laju kerusakan akibat perubahan kondisi lingkungan penyimpanan (suhu, kelembapan, dan sirkulasi udara dalam penyimpanan).

Kehidupan jamur memerlukan suasana lingkungan dengan kelembapan yang tinggi. Jamur xerofilik merupakan kelompok jamur yang dapat hidup pada kondisi kering (a_w rendah). Jamur xerofilik merupakan jamur yang mampu tumbuh pada aktivitas air 0.85-0.75, diantaranya adalah beberapa spesies dari Aspergillus, Penicilium, Wallemia dan Eurotium. Jamur xerofilik yang mampu tumbuh pada a_w 0,70-0,60, diantaranya Aspergillus, Penicilloides dan beberapa spesies dari Chrysosporium dan *Xeromyces biosporus* (Rukmini, 2009).

Genus Aspergillus merupakan genus yang sangat menarik perhatian sejak berabad lalu, karena peran positifnya sebagai agen fermentasi dan juga peran negatifnya sebagai pendegradasi produk pertanian, menghasilkan toksin dan sifatnya patogen (Klich, 2002). Aspergilus merupakan kapang xerofilik dan beberapa spesies diketahui berpotensi menghasilkan mikotoksin yang berbahaya bagi kesehatan. Jenis mikotoksin yang dapat dihasilkan

aflatoxin B₁, B₂, G₁ dan G₂, Ochratoxin A, Xanthomegnin, gliotoxin, streigmatocystin (Rukmini, 2009).

Pada pengujian kali ini menggunakan lada bubuk sebanyak 4 sampel, 2 sampel yang berasal dari 2 supermarket dan bermerek, 2 sampel berasal dari 2 pasar tradisional dan tidak bermerek, dengan harga yang bervariasi, di daerah Mojosongo Surakarta. Keempat sampel ini mempunyai warna bubuk yang berbeda. Sampel A berwarna coklat kekuningan, sampel B berwarna coklat muda, sampel C berwarna coklat, sampel D berwarna coklat keputihan.

Pengujian angka jamur xerofilik ini menggunakan medium DG18 yang mengandung kadar air 18%. *Dichloran Glycerol Agar Base* (18) adalah medium selektif menurut Hocking dan Pitt (1980) medium ini digunakan untuk isolasi jamur xerofilik dari makanan kering dan setengah kering, seperti buah-buahan, rempah-rempah, sereal, kacang-kacangan, daging dan produk ikan. Isolasi jamur dari makanan dengan a_w rendah digunakan media DG18. Pengujian ini dilakukan dengan pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} .

Hasil perhitungan angka jamur xerofilik yang didapatkan selama penelitian, dari ke empat sampel lada bubuk yaitu sampel A sebanyak $4,7 \times 10^4$ koloni/gram, sampel B sebanyak $5,6 \times 10^4$ koloni/gram, sampel C sebanyak $6,5 \times 10^4$ koloni/gram, sampel D sebanyak $6,7 \times 10^4$ koloni/gram. Sedangkan pada pengujian blangko media, pengencer, dan udara, koloni yang mampu tumbuh didapatkan pada blangko udara saja.

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui kadar air pada lada. Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat

penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya kapang dan khamir untuk berkembang baik, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno, 1997).

Hasil pengujian diketahui sampel A 12,59%, sampel B 11,64%, sampel C 15,70%, sampel D 13,57%. Standar Mutu untuk kadar air pada lada ditetapkan melalui (SNI 01-0004-1995) dengan kadar maksimal Mutu I 13.0% dan Mutu II 14.0%. Sampel yang memenuhi SNI sampel A,B dan D, sedangkan sampel C tidak memenuhi SNI. Sehingga faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur bukan berasal dari kadar air, melainkan dari proses pengolahan, pengemasan, alat yang digunakan, atau lingkungan sekitar.

Setiap mikroorganisme mempunyai a_w minimum agar dapat tumbuh dengan baik, misalnya bakteri pada a_w 0,91, khamir a_w 0.87-0,91, serta kapang pada a_w 0,80-0,87. Pertumbuhan mikroba dalam bahan pangan erat kaitannya dengan jumlah air yang tersedia untuk pertumbuhan mikroba didalamnya. A_w makanan harus dibawah 0,90 untuk mencegah pertumbuhan khamir dan kapang (Henky, 2012).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil pengujian terhadap 4 sampel lada bubuk yang beredar di 2 Supermarket dan 2 pasar tradisional didapatkan angka jamur xerofilik.

1. Sampel A : $4,7 \times 10^4$ koloni/gram
2. Sampel B : $5,6 \times 10^4$ koloni/gram
3. Sampel C : $6,5 \times 10^4$ koloni/gram
4. Sampel D : $6,7 \times 10^4$ koloni/gram

5.2 Saran

1. Bagi produsen lada diharapkan lebih memperhatikan kebersihan alat, proses produksi, dan pengemasan produk. Semua ini dilakukan dengan maksud untuk mengurangi kontaminasi jamur xerofilik pada lada karena sering digunakan sebagai pendamping cita rasa yang hampir setiap hari dikonsumsi.
2. Bagi konsumen agar lebih berhati-hati dalam memilih produk lada bubuk yang akan dikonsumsi dan memperhatikan kemasan yang tidak sempurna lagi, seperti sobek jika kemasan terbuat dari plastik, tidak bersegel lagi jika kemasan terbuat dari botol.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, A. 2010. *Tanaman Obat Indonesia*. Jakarta: Salemba Medika
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2011. Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor Hk. 03.1.23.08.11.07331.Tahun 2001 Tentang Metode Analisa Kosmetik. Jakarta: BPOM RI
- Brooks, G.F., Janet, S.B., Stephen A.M. 2005. Jawetz, Melnick and Adelbergs, Mikrobiologi Kedokteran (*Medical Microbiology*) Buku I, Alih Bahasa oleh Mudihardi, E., Kuntaman, Wasito, E.B., Mertaniasih, N.M., Harsono, S., dan Alimsardjono, L., Jakarta : Salemba Medika. Pp. 317-25,358-60)
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2001. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. PP 3-8.
- Erwin, E., Keberadaan Jamur Kontaminan Penyebab Mikotoksis Pada Selai Kacang Yang diJual diPasar Tradisional Kota Palembang Tahun 2013: Poltekkes Palembang.
- Gandjar, I., Samson, R.A, Tweel-Vermeulen, K.V., Oetari, A., dan Santoso, I. 2000. *Pengenalan Kapang Tropik Umum*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Hocking, A.D., ang Pitt, J.I. 1980. *Dichloran-glycerol medium for enumeration of xerophilic fungi from low moisture foods*. App. Environ. Microbiol.,39: 488-492
- Jeffry,L., 2015. *Manfaat Lada bagi Kesehatan*. <http://necturajuce.com>. diakses tanggal 26 mei 2017
- Kanisius, A. A. 1980. *Bercocok Tanam Lada*. Yogyakarta: Kanisius
- Klich, M.A., (2002). *Biogeography of Aspergillus species in soil and litter*. *Mycologia*, 94(1), 21-27.
- Kusumadari. 2010. Studi Literatur : *Aflatoksin sebagai penyebab kanker hati*. <http://www.duniaveteriner.com> [23 mei 2011]
- Miller, Hung, & Dillon. (2005). *Field Guide for the Determination of Biological Contaminants in Environmental samples 2nd edition*. AIHA.
- Muhlisah, F., 1999, *Temu-temuan dan Empon-empon Budaya dan manfaatnya*, Penerbit Kanisius, Yogyakartaa.
- Pratiwi, S.T., 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. PP.38, 135-140, 206-207.

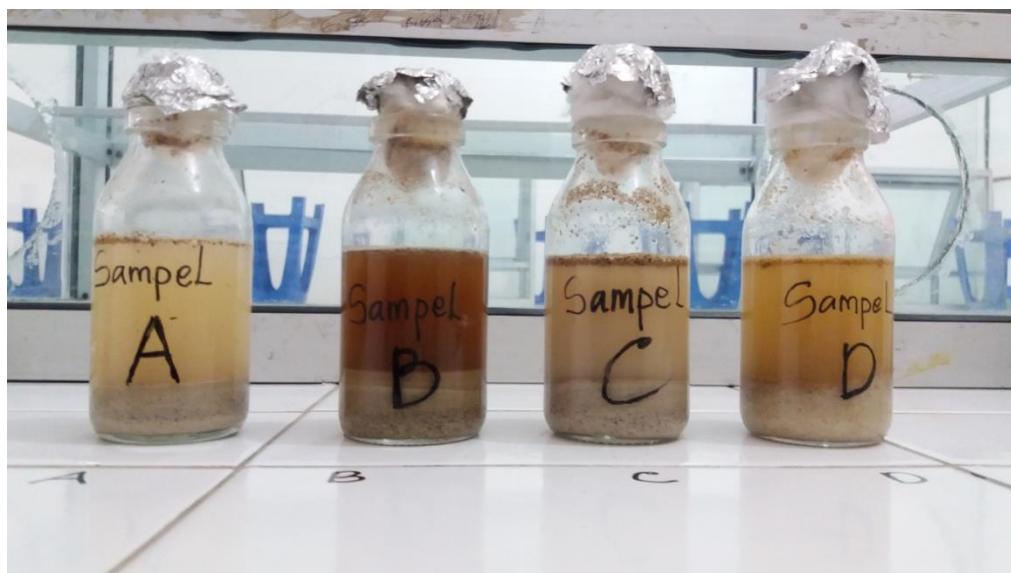
- Putro, S. 2001. *Peluang Pasar Rempah Indonesia di Eropa*. Hlm. 25-23. Prosiding Simposium Rempah Indonesia, 13-14 september 2010. Masyarakat Rempah Indonesia (Mari)- Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Rahayu, E.S., 2007. "Food Review, Mewaspadai Cemaran Mikotoksin", (online).
- Resmila, D., Risa N., Cut yulvizar. 2011, The Effect Of Stronge Time On Total Fungiln Kanji Pedah, Natural.
- Risfaheri, 2012. "Diversifikasi Produk Lada (*Piper nigrum*) Untuk Peningkatan Nilai Tambah", (online).
- Risfaheri,2001. *Teknologi Pengolahan Lada Semimekanis dan Diverifikasi Produk Menghadapi Persaingan Pasar Dunia*,
- Rismunandar dan M.H Riski, 2003. *Lada Budidaya dan Tata Niaga*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rukmi, Isworo., 2009. *Keanekaragaman Aspergilus pada Berbagai Simplisia Jamu Tradisional*.
- Spengler, J., Samet, J. M., & McCarthy, J.F. (2001). *Indoor Air Quality*. New York: McGraw-Hill.
- Srikandi, F. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: Raja Grafinda Persada
- Sudjarmoko, B. 2010. *Kebijakan benih unggul*: Gerbang membangun Indonesia. Infotek. Perkebunan 2 (1): 3
- UKM Teknologi Lada. Judul: *Pedoman Teknologi Pengolahan Lada*. http://www.Kadin-Indonesia.or.id/doc/UKM_Teknologi_Lada.pdf. diakses tanggal 8 maret 2017.
- Waluyo, D dan Ristanto, 1988. *Petunjuk Khusus Deteksi Mikroba Pangan* Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Waluyo, L. 2004. *Mikrobiologi Umum Malang*: Universitas Muhammadiyah Malang Press.
- Widiastuti, R. 2006, Mikotoksin : *Pengaruh terhadap kesehatan ternak dan residunya dalam produk ternak serta pengendaliannya*. Wartazoa 16(3): 116-127.
- Winarno, F.G., 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Lampiran 1



Sampel Lada Bubuk dalam kemasan

Lampiran 2



Sampel A, B, C dan D yang telah diencerkan

Lampiran 3



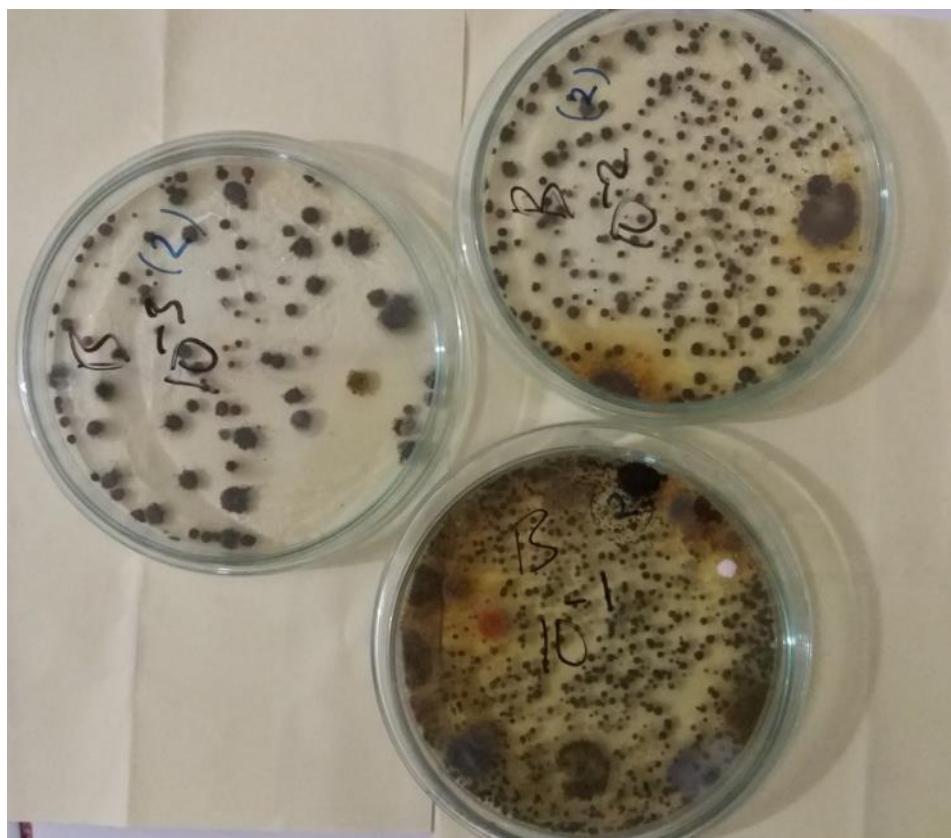
Hasil Pertumbuhan Jamur pada Blangko

Lampiran 4



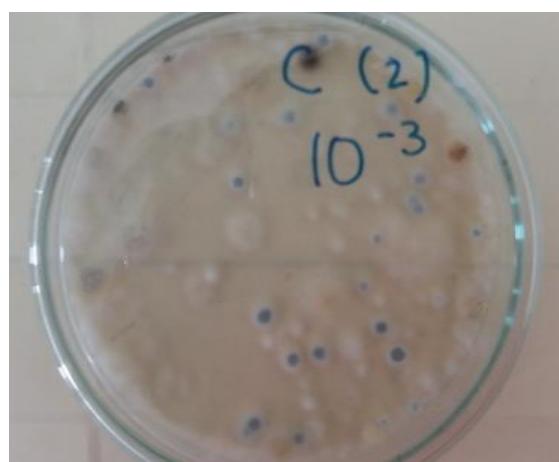
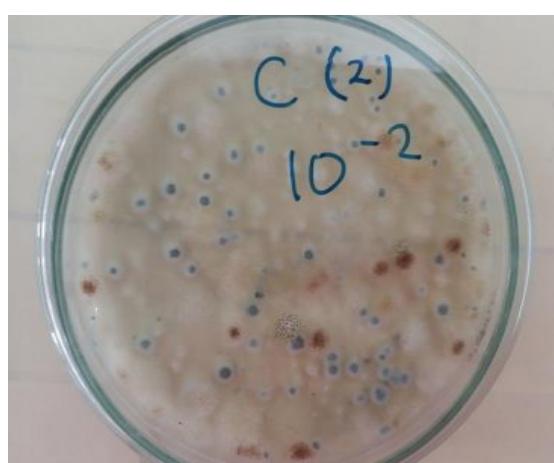
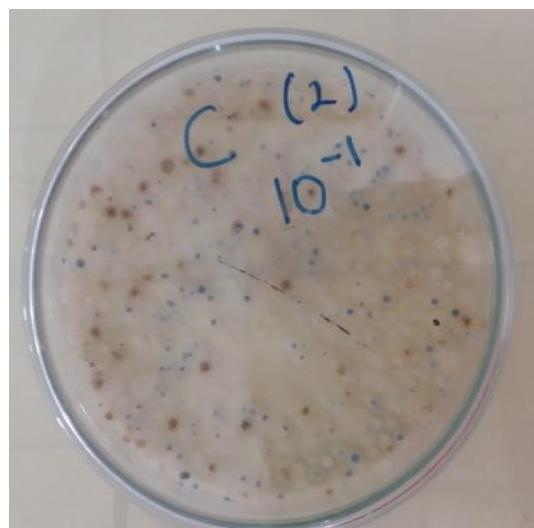
Hasil Pertumbuhan Jamur pada Sampel A

Lampiran 5



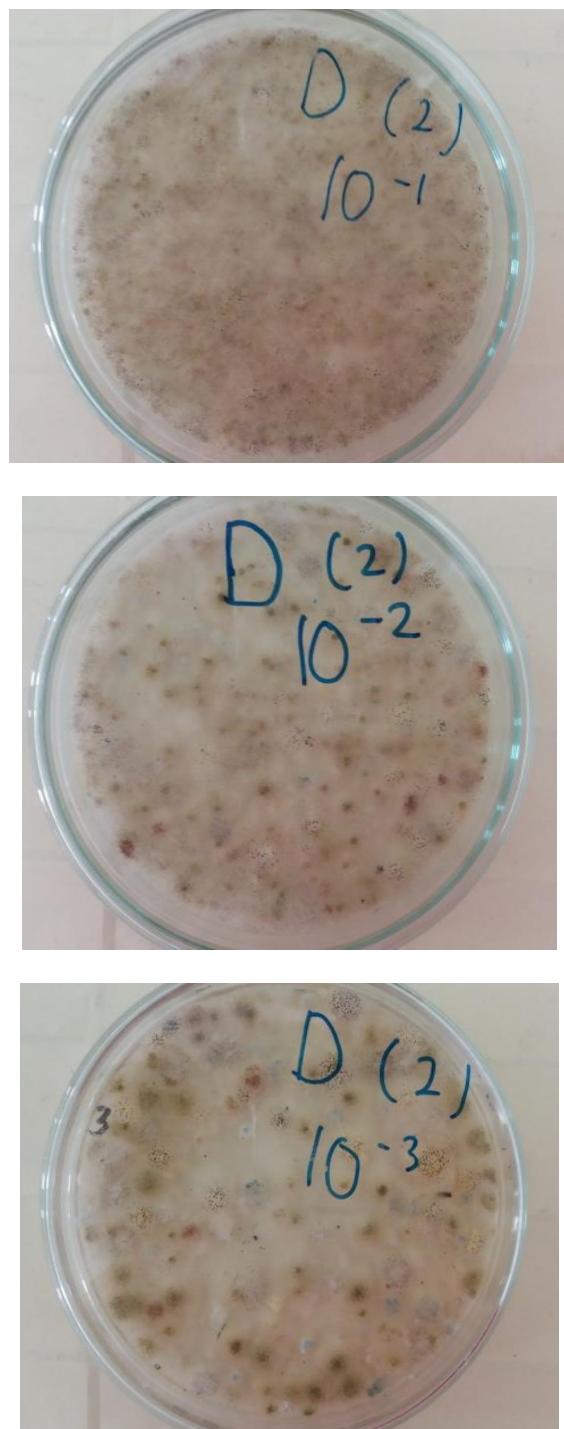
Hasil Pertumbuhan Jamur pada Sampel B

Lampiran 6



Hasil Pertumbuhan Jamur pada Sampel C

Lampiran 7



Hasil Pertumbuhan Jamur pada Sampel D

Lampiran 8



SERTIFIKAT HASIL UJI

No. 331/ SHU /ULAB/IV/2017

I. DESKRIPSI PELANGGAN DAN SAMPEL

DATA PELANGGAN		DATA SAMPEL	
Nama Pelanggan	Elisabeth Tiara K.P	No. FPP	331/FPP/ULAB-SL/III/2017
Alamat	Sragen	Nama Sampel	Lada Bubuk
		Jenis Sampel	Serbuk
No. Telepon	081331902279	Tgl. Penerimaan	30 Maret 2017
No. Fax		Tgl. Selesai Uji	1 April 2017
Nama PIC		Keterangan	
No. Telepon			

II. DESKRIPSI HASIL UJI

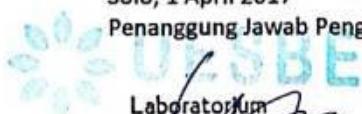
NO	SAMPEL	PARAMETER	METODE	SYARAT MUTU	HASIL UJI	SATUAN
1.	Sampel A Bermerk	Kadar Air	Thermogravimetri	-	12,59	%
2.	Sampel B Bermerk	Kadar Air	Thermogravimetri	-	11,64	%
3.	Sampel C Tidak Bermerk	Kadar Air	Thermogravimetri	-	15,70	%
4.	Sampel D Tidak Bermerk	Kadar Air	Thermogravimetri	-	13,57	%

Keterangan:

1. Sertifikat Hasil Uji hanya berlaku untuk sampel yang di uji
2. Sertifikat Hasil Uji hanya terbit satu kali, dan tidak dapat digandakan.
3. Pengaduan pelanggan atas hasil uji dilayani selama 1 minggu setelah penerbitan Sertifikat Hasil Uji.

Solo, 1 April 2017

Penanggung Jawab Pengujian



Dr. Gunawan Pamudji., M.Si., Apt.
Manajer Puncak